XD-40 数控铣床

电 气 使 用 说 明 书

（FANUC 0i mate-MB 系统）

出厂编号



中 华 人 民 共 和 国

大 连 机 床 集 团 有 限 责 任 公 司

序

首先感谢您使用本公司的产品，我们深信您所购买的产品具有坚实与高精度的品质，配合适当的维护，在未来的时间里，将带给您更优越的加工产品品质。

由于本公司持续不断地提高产品性能，同时您也可能有特殊要求，因此您可能会发现送达贵公司的机床与本文件有些差异，此仅表示新的改善方案已运用到您的机床上。如有任何问题，请随时与本公司联系。

说明书中的所有附图与画面，均只是用于图解说明，有助于用户了解。说明书中并不提供所有构件的实际尺寸或公差值。

本公司有对本产品、机床规格及各种机床文件进行修改或完善的权利，没有告知先前使用者这些修正或改善的义务。



目　　　录



1. 电气安全

1.1 安全预防

本机床安装有许多安全设置，以避免遭受伤害或破坏，操作者不能仅依赖于本机床的这些保护装置，而应该了解以下各章节说明后，方可进行操作和维修。切不可随意操作、维修机床。否则将大大增加个人伤害、机床损伤的可能性。经过对本手册的阅读以及结合您对机床操作的常识及经验，将会降低非加工时间、提升生产效率及提高操作机床的安全性。

因在特殊运用的场合而附加的安全因素必须加以考虑，请参考相关的安全作业规章制度。

<u>重要守则</u>

★未经培训的人员禁止维护或操作本机床；

★禁止操作工尝试维修本机床；

★请谨慎工作并随时注意安全。如您身体已受药物或酒精的影响，请勿操作或维修本机床；

★ 请勿使用压缩空气直接对着控制面板、电气箱喷吹；

★必须知道“紧急停止按钮”所在位置；

★如发生停电，应立即关闭总电源；

★请勿改变参数、数量及其它设定值。如有必要更改，请修正前先记录相关改动；

★请勿让机床在无人看护下运转；

★ 每日工作结束后，请将主电源关闭；



1.2 电气安全装置及作用

在特别留意上述章节之安全建议外，请了解以下安全装置及其作用，以保证机床的正常运转和人身安全。

见表 1

序号	安 全 装 置	功 能
1	紧急停止	立即停止机床的功能
***2**	**X** 轴极限开关	防止 **X** 轴过行程
***3**	**Y** 轴极限开关	防止 **Y** 轴过行程
***4**	**Z** 轴极限开关	防止 **Z** 轴过行程
5	**X、Y、Z** 软极限开关	防止 **X、Y、Z** 轴过行程
6	手动松刀按钮	帮助操作者方便且安全的换刀

注：*为选项

表 1　电气安全装置及作用

2　电气概述

XD-40 数控铣床采用 FANUC 0i Mate-MB 数控系统，配以βi 系列全数字交流伺服模块和βis 系列交流伺服电机，具有良好的动态品质和控制精度。高速微理器及丰富的联动功能，令您的加工品质更加完美。主要电气元件性能优良，可靠性高；数控系统功能强大，操作简便，可用计算机控制实现 DNC 在线加工，极大的方便了用户；还可根据用户的特殊要求，增加或减少机床的配置（此为选择项目）。

2.1 连接

FANUC 0i Mate-MB 系统与机床的连接框图见图 1.

详细的电气原理及连接图见**附件 A：电气原理及接线图**

图 1　机床连接框图



2.2 机床外部环境：

控制单元、伺服单元和显示器及控制面板为机床的核心部件，对环境有一定的要求，并应避免机床遭受电磁波的干扰，例如电弧焊和放电加工机等。否则影响机床正常工作。

环境要求，见表 2

室温	运行时 0℃～45℃
存储或运输时	－20℃～60℃
温度变化率	最大 1.1℃/min
相对湿度	通常<=75%短时（一个月内）<=95%（没有接露）
振动	运行时：<=0.5G
环境	通常的车间环境（如果环境中尘土含量、冷却液、或者有机溶液含量过高，需另行考虑）

表 2 机床外部环境要求

2.3 电源

2.3.1 总电源规格，见表 3。

电　　压	3N～380V±10%，50Hz±1Hz
*总容量	25KVA（根据配置而变化）
主电源线	$16mm^2$
接地线	>$16mm^2$，黄绿双色线

表 3 机床总电源规格表

机床总电源应符合以上要求。机床同一电源网络内不应有大功率设备，以免引起电网波动，造成数控系统误动作甚至瘫痪。如当地电网波动较大，应配备机床交流稳压器（稳压器由用户自行解决）。机床接地应良好，且接地电阻小于 100 欧姆。

2.3.2 控制回路电源：见表 4。

名称	用途	备注
AC 220V	用于直流稳压电源和交流接触器控制电源	
AC 24V	用于工作灯电源	
DC 24V	稳压电源，用于 NC、PLC 输入、输出公共电源	
DC 24V	整流回路电源，用于三色灯和电磁阀电源、手摇脉冲发生器电源	

表 4 控制回路电源及用途

2.4 辅助交流控制回路：

2.4.1 冷却液电机

自动时：由 M08/M09 指令接通/停止冷却液电机。

手动时：按下机床操纵面板上的冷却按钮控制冷却电机动作。

2.5 主要控制原理

2.5.1 主轴控制：

自动时：由 M03 或 M04 及 S 指令可实现主轴的正反转，M05 指令主轴停止。M19 指令主轴定向。

手动时：通过面板上的按钮可实现主轴的控制。

2.6 主要电气元件。见表 5。

型号	名称	规格	配件号
3VE1015-2HU00	断路器	1.6-2.5A（整定值 2A）	一QM1
C65N D6/2P	断路器	2P、6A	一QF2
C32 C3/2P	断路器	1P、3A	一QF3~5、一QF8、一QF12
C32 D1/2P	断路器	2P、1A	一QF6、一QF7
C32 C10/2P	断路器	1P、10A	一QF9
FX-50BB	分线器		一XT4、一XT5
3TB4017-0A	交流接触器	线圈电压 220V	
TM-4-2B	卡轨式单相灭弧器	630V、0.22μF、200Ω	
JD4433200TB	插入式单相灭弧器	440V、0.33μF、200Ω	
JD63472003KA	卡轨式三相灭弧器	630V、0.47μF、200Ω	
JD63221503KA	卡轨式三相灭弧器	630V、0.22μF、200Ω	
DM-6-1B	卡轨式单相直流灭弧器	吸收功率 30W	
HH62P-FL	功率继电器	DC24V	
TP68X	继电器插座	与 HH62P-FL 配套	
QL-10A/200	整流桥	10A、200V	一VC1
AY-33002	继电器组		
S-240-24	稳压电源	AC200V/DC24V、10A	一GS1
JBK3-630	控制变压器		一TC1
SG-25KVA	伺服变压器（带防护罩）	3~380V/3~200V；Y/Y	一TM1
IN5043	二极管	300V、3A	

表 5　主要电控元件清单



3．机床操作概要

机床操纵台由显示器、MDI、标准机床操作面板、手持盒等组成。有关CRT/MDI 面板及 NC 的操作详细请阅读《系统操作手册》。

（考虑机床信号的不同及用户特殊要求，面板的布置图与机床可能会有差异，请以实际机床为准）

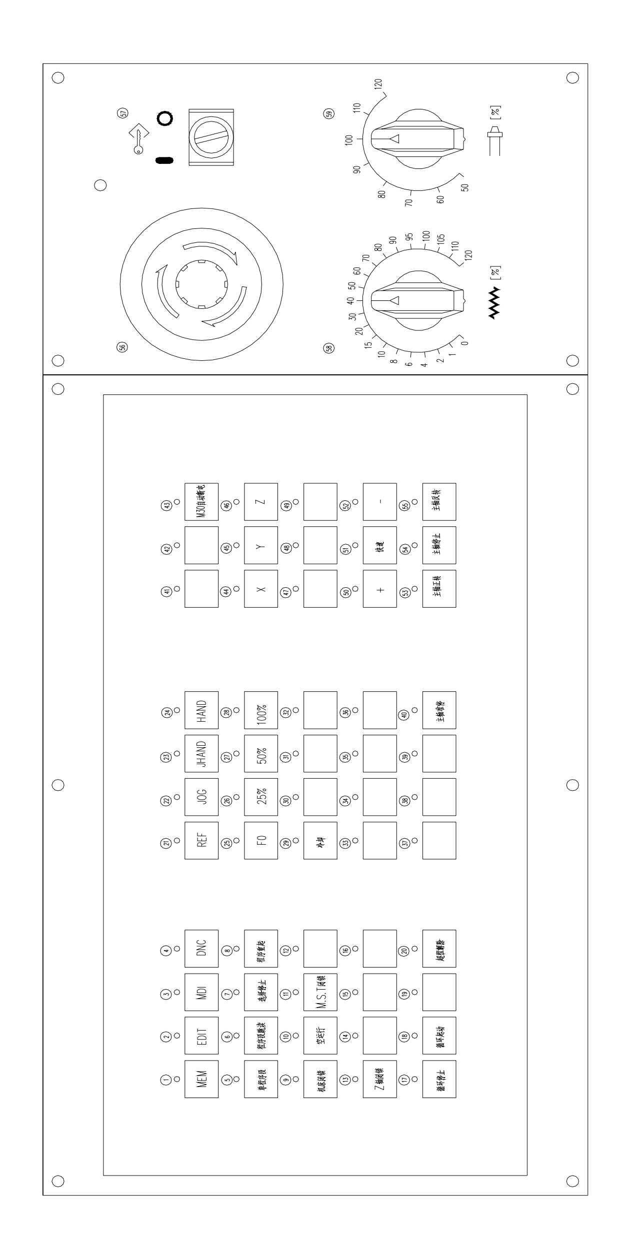


图 4 面板示意图

3.1 操作面板功能介绍

3.1.1 快速进给速率调整按钮 (图 4 中第 25~28 项)

对自动及手动运转之快速进给速度加上速率调整时使用。

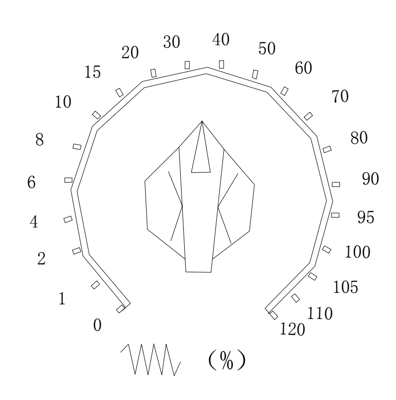
在下列情况下，使用快速进给速率调整：

自动运转时：G00，G28，G30。

手动运转时：快速进给，参考点复归。

3.1.2 手动进给速度开关（**FEED＆JOG OVERRIDE switch**）（图 **4** 中第 **58** 项）

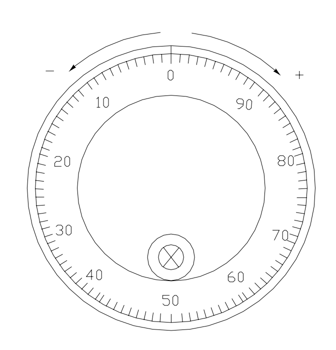
以手动或自动操作各轴的移动时，可通过调整此开关来改变各轴的移动速率。



3.1.3 手摇脉冲发生器（**MANUAL PULSE GENERATOR** 〔**MPG**〕**switch**）

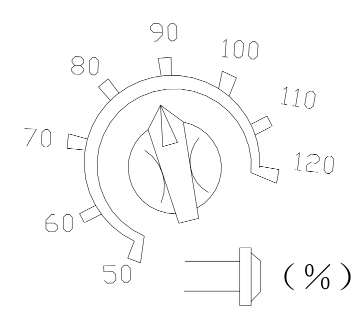
在手轮操作方式下，通过旋转手摇脉冲发生器（MPG）可运行坐标轴。

手摇脉冲器，每 1 转刻有 100 格，每 1 格为 1 个脉冲。同时还可进行×1、×10、×100 的倍率选择。



3.1.4 主轴倍率选择开关（**SPINDLE OVERRIDE switch**）（图 **4** 中第 **59** 项）

自动或手动操作主轴时，旋转此开关可调整主轴的转速，

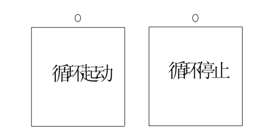


3.1.5 进给轴选择按钮开关（**FEED AXIS SELECT switch**）

JOG 方式下，按下欲运动的轴的按钮，被选择的轴会以 JOG 倍率进行移动，松开按钮则轴停止移动。（图 **4** 中第 **44~52** 项）

3.1.6 循环起动始与进给保持按钮（**CYCLE START＆FEED HOLD button**）（图 **4** 中第 **17**，**18** 项）

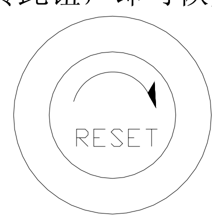




「循环起动」按钮开关在自动运转和 MDI 方式下使用，开关 ON 后可进行程序的自动运转；用「停止」按钮开关可使其暂停。

3.1.7 紧急停止按钮（EMERGENCY BUTTON）（图 4 中第 56 项）

运转中遇有危险的情况，立即按下此按钮，机械将立即停止所有的动作，欲解除时，顺时针方向旋转此钮，即可恢复待机状态。



EDIT

3.1.8 EDIT：编辑方式，可进行零件加工程序的编辑，修改等。

（图 **4** 中第 **2** 项）

DNC

3.1.9 DNC：在线加工方式，可通过计算机控制机床进行零件加工。

（图 **4** 中第 **4** 项）

MDI

3.1.10 MDI：手动数据输入方式，可在 MDI 页面进行简单的操作修改参数等。

（图 **4** 中第 **3** 项）

MEM

3.1.11 AUTO：自动方式，可自动执行存储在 NC 里的加工程序。

（图 **4** 中第 **1** 项）

JOG

3.1.12 JOG：JOG 进给方式：此方式下按下各轴的轴选择按钮，选定的轴将以 JOG 进给速度移动，如同时再按下 RT 按钮，则快速叠加。

（图 **4** 中第 **22** 项）

HAND

3.1.13 HANDLE：手轮方式，此方式下手摇脉冲发生器生效。

（图 **4** 中第 **24** 项）

3.1.14 REF

REF：参考点返回方式，可进行各坐标轴的参考点返回。
（图 **4** 中第 **21** 项）

3.1.15 JHAND

TEACH： 教导功能开关（PLAY BACK）
「ON」此功能可使在手动进给试切削时，来编写程式。
「OFF」————
（图 **4** 中第 **23** 项）

3.1.16 单程序段

单程序段开关（SINGLE BLOCK）
「ON」在自动运转时，仅执行一单节的指令动作，动作结束后停止。
「OFF」连续性的执行程式指令。
（图 **4** 中第 **5** 项）

3.1.17 程序段跳读

程序段跳过开关（OPTIONAL BLOCK SKIP）
「ON」单段指令前加“/”则视同有效，直接执行下一段。
「OFF」单段指令前加“/”仍会执行。
（ 图 **4** 中第 **6** 项）

3.1.18 选择停止

选择停止开关（OPTIONNAL STOP） （M01 STOP）
「ON」当 M01 已被输入程式，按此钮，则当 M01 被执行完后，机械会自动停止运转。
「OFF」程式内容中选择停止的指令（M01）视同无效，而机械不作暂时停止的动作。
（图 **4** 中第 **7** 项）

3.1.19 空运行

空运行开关（DRY RUN）
「ON」以手动进给速率开关设定进给速率，会替换原程式设定的进给速率。
「OFF」————
（图 **4** 中第 **10** 项）

3.1.20 M.S.T. 闭锁

辅助功能闭锁开关（MISCEKLLANEOUSE FUNCTION LOCK）
「ON」按此钮，功能 M，S，T 或 B 视同无效。
「OFF」————
（图 **4** 中第 **11** 项）



3.1.21 机床闭锁（MACHINE LOCK）

「ON」三轴机械被锁定，无法移动，但程序指令坐标仍会显示。

「OFF」————

（图 4 中第 9 项）

3.1.22 Z 轴闭锁开关（Z AXIS LOCK）

「ON」在自动运转时，Z 轴机械被锁定。

「OFF」————

（图 4 中第 13 项）

3.1.23 切削液手动供给开关（COOLANT MANUL）

「ON」切削液的流出。

「OFF」切削液停止流出。

（图 4 中第 29 项）

3.1.24 主轴正转开关（SPINDLE CLOCKWISE）

「ON」主轴依设定的 RPM 值，做顺时针方向旋转。

「OFF」————

（图 4 中第 53 项）

3.1.25 主轴停止开关（SPINDLE STOP）

「ON」主轴立即停止动作。

「OFF」————

（图 4 中第 54 项）

3.1.26 主轴反转开关（SPINDLE COUNTER CLOCKWISE）

「ON」主轴依设定的 RPM 值，做逆时针方向旋转。

「OFF」————

（图 4 中第 55 项）

3.1.27 程序重起开关（PROGRAM RESTART）

「ON」程序自动运行到断点继续运行。

「OFF」————**（图 4 中第 8 项）**

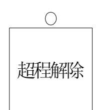
M30自动断电

3.1.28 M30 自动断电开关（AUTO POWER OFF）

「ON」程序出现 M30，在定时器定时结束后机床自动断电。

「OFF」————

（图 **4** 中第 **43** 项）



3.1.29 超程解除开关（OT RELEASE）

「ON」解除过行程状态。

「OFF」————

（图 **4** 中第 **20** 项）

主轴准停

3.1.30 主轴准停开关（OT RELEASE）

「ON」主轴在到达准停位置后停止转动。

「OFF」————

（图 **4** 中第 **40** 项）

3.2 操作面板输入/输出地址表（见表-6）

按钮用途	按钮输入地址/ 指示灯输出地址	按钮用途	按钮输入地址/ 指示灯输出地址
MEM	X24.0/Y20.0	F0	X27.0/Y23.0
EDIT	X24.1/Y20.1	F25	X27.1/Y23.1
MDI	X24.2/Y20.2	F50	X27.2/Y23.2
DNC	X24.3/Y20.3	F100	X27.3/Y23.3
单程序段	X24.4/Y20.4	冷却	X27.4/Y23.4
程序段跳读	X24.5/Y20.5		
选择停止	X24.6/Y20.6		
程序重起	X24.7/Y20.7		
机床闭锁	X25.0/Y21.0	X	X29.4/Y25.4
空运行	X25.1/Y21.1	Y	X29.5/Y25.5
M.S.T.闭锁	X25.2/Y21.2	Z	X29.6/Y25.6
Z 轴闭锁	X25.4/Y21.4	+	X30.4Y26.4
循环停止	X26.0/Y22.0	快速	X30.5/Y26.5
循环启动	X26.1/Y22.1	—	X30.6/Y26.6
REF	X26.4/Y22.4	主轴正转	X31.0/Y27.0
JOG	X26.5/Y22.5	主轴停止	X31.1/Y27.1
JHAND	X26.6/Y22.6	主轴反转	X31.2/Y27.2
HAND	X26.7/Y22.7		

表 6 操作面板输入/输出地址表



4 编程简介

程序的编制在《FANUC 操作说明书》中有详细叙述，请仔细阅读。本手册仅介绍常用 G，M 代码和制造商自定义的 M 代码。

4.1 常用 G 代码表（见表-7）

G 代码	组	功能	说明
G00	01	快速定位	
G01		直线插补	
G02		顺时针圆弧插补	
G03		逆时针圆弧插补	
G04	00	延时	
G17	02	X、Y 平面	
G18		Z、X 平面	
G19		Y、Z 平面	
G40	07	刀具半径补偿取消	
G41		刀具半径补偿，左侧	
G42		刀具半径补偿，右侧	
G43	08	正向刀具长度补偿	
G44		负向刀具长度补偿	
G54	14	选择工件坐标系 1	
G50		比例缩放	
G51		比例缩放取消	
G55		选择工件坐标系	
G56		选择工件坐标系	
G57		选择工件坐标系	
G58		选择工件坐标系	
G90	03	绝对值编程	
G91		增量值编程	

表 7 常用 G 代码表



4.2 常用 M 代码表：（见表-8）

M 代码	功能	说明
M00	程序停止	
M01	程序选择停止	
M02	程序结束	
M03	主轴正转	
M04	主轴反转	
M05	主轴停止	
M08	冷却液开	
M09	冷却液关	
M19	主轴定向	
M29	刚性攻丝	
M30	程序结束并返回	
M63	X 轴镜像开	
M64	X 轴镜像取消	
M65	Y 轴镜像开	
M66	Y 轴镜像取消	
M98	调用子程序	
M99	调用子程序结束	

表 8 常用 M 代码表

5、维修简介

本章仅介绍常用故障及其排除方法，所述为电气维修人员重点阅读内容，未能穷尽之处请参阅相关资料。

XD-40 系列立式加工中心主要有两种报警信息：

5.1 NC 报警

000-998:这些警报主要是由 FANUCNC 系统中软件或硬件的功能异常所引起。详细内容及处理方法请参考 FANUC 维修手册。

5.2 PLC 报警

1000 号以上的报警是由机床的外围信号引起的，需根据具体内容进行处理，下面将详细介绍这些报警的内容及处理方法。

5.2.1 用户报警表：（见表-9）

报警号	内容	响应
1000	NC 报警	红灯闪烁，CNC 停止运行
1001	主轴报警	红灯闪烁，CNC 停止运行
2003	润滑油位低	黄灯亮
2007	冷却电机过载	黄灯亮
2015	主轴松开未到位	黄灯亮

表 9 用户报警表



5.3 机床无法正常准备的故障及排除方法

导致机床无法正常待机可能有以下原因:

NC、PLC、主轴或伺服系统有故障。

以下详细介绍经常发生的故障及如何排除这些故障：

故障 A:

主电源已通电，但电源按钮无效。

故障 A 的排除 ：

- 确定三相交流 380V 总电源是否已进入主电源开关，并检查电源是否缺相或欠电压。
- 如果总电源没有问题，检查控制面板上的 ON/OFF 按钮接触是否良好，接线是否正确完好。

故障 B:

开启电源后，屏幕无法正常显示。

故障 B 的排除 ：

- 检查紧急停止按钮是否已经解除。
- 使 3 轴中任 1 轴过行程运动，压上限位开关块，然后按住超程解除按钮，并在 JOG 方式下将超程的轴运行到正常行程内。
- 如果电机过载保护器动作，需首先排除过载原因，然后重新设定保护器上的重置键(RESET 键)。
- 通过 DGN F45.0(正常情况下为“0”)查看主轴是否正常，如有异常，观察主轴驱动上的报警号(ALARM CODE),然后根据报警内容参照维修手册逐一排除。
- 如果上述步骤完成后，机床仍无法正常运转，则请检查 DGN X8.4 的紧急停止开关的接线是否良好。

故障 C:

屏幕显示系统的 NC 警报。

故障 C 的排除:

参照 FANUC 维修手册中的说明处理此问题。

